

PENGEMBANGAN PETA ELEKTRONIK INTERAKTIF

Afrias Sarotama ¹⁾, Mohammad Mustafa Sarinanto ¹⁾, Juniar Ganis ²⁾

1) Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Informasi dan Elektronika BPPT

Jl. M.H. Thamrin No.8 Jakarta Pusat 10340

E-mail : afrias@inn.bppt.go.id

2) Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya 100, Depok – 16424

E-mail : jganis@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Masalah kemacetan di kota besar seperti Jakarta sangat rumit dan kompleks, sehingga memberikan dampak negatif yang mempengaruhi semua sektor kehidupan.

Solusi yang dapat ditawarkan disini untuk menghindari kemacetan adalah dengan menyediakan informasi data jalan di Jakarta secara lengkap dan akurat, diolah dengan memanfaatkan Teknologi Informasi (TI) hasilnya berupa Peta Elektronik (digital mapping) berbasis web (web based) yang berguna untuk memantau kemacetan dan menyajikan informasi yang berkaitan dengan keadaan jalan raya di wilayah DKI Jakarta.

Dua program penting yang bertanggungjawab dalam penyediaan informasi jalan yang telah dikembangkan kali ini adalah program pengisi basis data peta elektronik dan program penelusuran basis data ini. Program pengisi di buat dalam bahasa pemrograman Visual Basic sedangkan program penelusur berupa applet yang dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java. Keutamaan yang lain terletak pada penggunaan basis data open source, yaitu MySQL

Pengembangan perangkat lunak yang dilakukan menghasilkan aplikasi peta dasar kota Jakarta sebagai landasan implementasi fitur data jalan yang lebih interaktif dibandingkan dengan peta serupa yang sudah ada yaitu berupa antar muka penentuan lokasi berdasar pada koordinat dunia yang berorientasi grafik. Para pengguna yang terhubung dengan jaringan internet dapat memperoleh informasi mengenai kemacetan lalu lintas. Pembahasan lebih lanjut akan disampaikan pada waktu presentasi.

Kata Kunci: lalu lintas, jalan raya, informasi keadaan jalan, Peta Elektronik, jaringan internet

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kemacetan yang merupakan keadaan yang tidak dapat dihindari bagi kota-kota besar. Jakarta sebagai ibukota negara tentunya tidak luput dari permasalahan ini. Hal ini tentu saja menimbulkan dampak negatif, misalnya: pemborosan penggunaan bahan bakar, berkurangnya waktu produktif karena meningkatnya waktu tempuh perjalanan, besarnya peluang untuk terjadi kecelakaan dan kerusakan mesin, serta berbagai dampak lainnya.

Sistem yang selama ini digunakan masyarakat untuk memperoleh informasi mengenai kepadatan lalu lintas guna menghindari kemacetan adalah melalui media elektronik seperti radio dan televisi. Informasi yang dihasilkan memiliki keterbatasan yaitu hanya dapat diakses pada waktu-waktu tertentu, biasanya pagi dan sore hari pada jam masuk dan pulang kerja, dan hanya untuk jalan-jalan protokol. Waktu penyiaran yang relatif singkat juga tidak memungkinkan masyarakat untuk mengetahui keseluruhan informasi keadaan jalan di Jakarta dari pengelola media.

Bagi masyarakat yang akan bepergian diluar waktu rutin penyiaran laporan lalu lintas oleh media radio dan televisi, hal ini tentu saja menjadi masalah. Kesulitan memperoleh informasi diluar jam penyiaran laporan, serta tidak tersedianya laporan yang lengkap untuk jalan-jalan yang bukan merupakan jalan utama seringkali menjadi penyebab banyak kendaraan yang terjebak dalam

kemacetan lalu lintas yang terjadi akibat kecelakaan, kerusakan atau perbaikan jalan, bencana alam, keramaian pasar dan terminal, ataupun faktor tak terduga lainnya.

Solusi yang ditawarkan oleh sistem yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan keadaan lalu lintas tersebut adalah dengan menyediakan suatu sistem informasi yang berisikan tentang keadaan serta kepadatan jalan di Jakarta yang diolah dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dengan bentuk penyajian berupa Peta Elektronik (Digital Map) yang berbasis web.

1.2. Perumusan Masalah

Kedatan jalan di Jakarta yang padat terutama pada jalan-jalan utama memunculkan kebutuhan akan informasi tentang keadaan jalan tersebut. Sebisa mungkin orang akan berusaha menghindari dari terjebak dalam situasi kemacetan dengan jalan memantau kemacetan jalan raya dari media radio atau televisi.

Kendala yang ada adalah bahwa informasi dari media-media tersebut lebih bersifat searah, dalam arti pemirsa hanya bersikap pasif yaitu sebagai penerima informasi saja. Oleh karena itu dibutuhkan suatu solusi untuk menjawab bagaimana cara masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan lalu lintas jalan raya yang akan dilalui kapan saja selama 24 jam sehari.

Penyajian informasi dalam bentuk Peta Elektronik interaktif memungkinkan masyarakat untuk mencari informasi keadaan lalu lintas untuk rute yang akan dilalui kebutuhannya pada saat itu. Interface yang menarik dalam bentuk Graphical User Interface (GUI) yang memiliki kemampuan dalam penentuan lokasi berdasarkan pada koordinat dunia serta terhubung dengan jaringan internet mempermudah penggunaan serta mempersingkat waktu penyampaian informasi yang diinginkan kepada masyarakat pemakai [3,4].

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Sistem yang dibuat bertujuan untuk memberikan informasi keadaan jalan-jalan di ibukota yang mudah digunakan oleh masyarakat. Dukungan jaringan internet dan bentuk pencarian interaktif melalui peta kota Jakarta yang dimunculkan pada layar monitor diharapkan dapat memberikan tampilan yang lebih baik dan mewakili situasi dari keadaan arus lalu lintas di jalan raya.

Penyediaan informasi online selama 24 jam, serta kemudahan pemasukan informasi melalui berbagai jenis media input memungkinkan penyajian informasi terkini dari situasi jalan-jalan yang ada. Selain itu terdapat pula penyajian dalam bentuk grafik yang berisikan informasi tentang kepadatan di suatu jalan pada rentang waktu tertentu. Fitur ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengenali pola-pola kepadatan lalu lintas, baik untuk informasi mengenai kemudahan perjalanan melalui jalan tersebut, juga untuk mengetahui kapan saja terjadi puncak kemacetan sehingga dapat dipilih jalan alternatif.

2. Analisa Sistem

2.1 Identifikasi Sistem Yang Sedang Berjalan

Sistem yang digunakan masyarakat selama ini untuk mengetahui kepadatan lalu lintas adalah melalui media elektronik radio dan televisi. Laporan situasi lalu lintas ini umumnya disiarkan secara langsung oleh operator lapangan yang bertugas dengan bentuk laporan umumnya berupa suara. Salah satu televisi swasta di Indonesia juga memiliki program Traffic Report dengan tambahan berupa tayangan live video dari kamera yang dipasang pada lokasi-lokasi tertentu. Untuk menghindari kemacetan, selama ini masyarakat juga memanfaatkan laporan dari media elektronik, memperkirakan waktu-waktu yang berpeluang untuk terjadinya kemacetan (misalnya saat jam masuk dan pulang kerja), atau juga berusaha mencari jalan-jalan alternatif.

Kelemahan dari sistem yang dipakai sekarang adalah informasi yang diperoleh terbatas hanya bisa diterima sesuai jam penayangan radio atau televisi, informasi dalam bentuk suara terkadang sulit untuk diterima atau diingat karena saat reporter lapangan menyampaikan informasi langsung dari lapangan kadang-kadang banyak suara-suara gaduh (noise) dari lalu lintas di sekitarnya menjadi latar belakang bunyi yang mengganggu pendengaran. Perkiraan waktu-waktu kemacetan mungkin cukup efektif bagi orang yang memang mengetahui atau tinggal di sekitar lokasi, tetapi untuk lokasi yang berada di luar wilayahnya hal tersebut tidak dapat menjadi pegangan.

Penggunaan jalan-jalan alternatif yang semula diharapkan dapat berguna untuk menghindari dari kemacetan terkadang malah menyulitkan karena faktor-faktor seperti: kondisi jalan yang sempit, searah, dan mungkin pula rusak.

2.2 Ruang Lingkup

Dalam pengembangan Peta Elektronik ini ruang lingkup terbagi menjadi dua bagian yaitu untuk wilayah dan data. Penyimpanan dan pengolahan data jalan meliputi jalan-jalan yang berada di wilayah Jakarta. Untuk ruang lingkup data mencakup data jalan dan data status kondisi jalan.

Data jalan adalah data awal mengenai jalan dan jenis jalan yang tertera di peta serta koordinatnya pada peta dunia, sedangkan data status kondisi jalan adalah data tentang informasi kepadatan jalan dan penyebabnya.

Data jalan diperoleh melalui input yang dilakukan pada aplikasi Visual Basic, sedangkan data tentang status kondisi jalan diperoleh melalui transfer data dari Aplikasi Web dan Aplikasi Komunikasi pada semua Operator yang sudah ditempatkan di wilayahnya masing – masing.

2.3 Sistem Yang Dikembangkan

Sistem Peta Elektronik yang dikembangkan merupakan sistem informasi yang dapat menggambarkan status keadaan lalu lintas yang sedang berlangsung untuk jalan-jalan di Jakarta. Selain itu sistem ini juga dapat mengetahui grafik mengenai kepadatan suatu jalan, juga dapat digunakan untuk melakukan pencarian informasi jalan di ibukota.

Sistem ini akan menerima data status kondisi jalan secara otomatis dari Sistem Aplikasi Web yang dibuat dengan bantuan jaringan internet dan Sistem Aplikasi Komunikasi yang ada di Aplikasi Visual Basic. Pemasukan data secara manual juga dikembangkan untuk memberikan kemudahan pemasukan data, jika suatu saat menghadapi permasalahan. Lingkup data yang akan di input dalam sistem ini adalah data jalan di Jakarta dan data status kondisi jalan yang berlangsung.

Pengguna dari program pengisian data yang ada pada Sistem Pengembangan Peta Elektronik dibuat bertingkat untuk menjamin keamanan data. Setiap tingkat pengguna mempunyai kewenangan yang berbeda dalam pengaksesan modul-modul yang ada. Terdapat tiga tingkatan pengguna sistem ini, yaitu: Supervisor, Koordinator dan Operator. Supervisor dan Koordinator dapat menjalankan seluruh modul yang ada. Sedangkan untuk tingkat Operator hanya dapat menjalankan sebagian modul yang sudah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan media yang digunakan untuk melakukan pemasukan data, maka untuk tingkat Operator dibagi lagi yaitu: Operator langsung ke komputer (melalui jaringan internet), mengirim sms, melalui telepon, mengirim faksimile.

2.4 Perkiraan Volume Data

Volume data yang digunakan dalam Sistem Pengembangan Peta Elektronik ini meliputi beberapa tabel yang digunakan untuk penyimpanan data sesuai kebutuhan. Data-data dasar meliputi data jalan, koordinat dunia jalan, dan peta dasar. Untuk pengguna meliputi data password dan biodata, wilayah. Sedangkan untuk informasi tentang keadaan jalan raya digunakan tabel jenis kemacetan, pengisian, alasan macet, kepadatan, SMS, telepon.

Tabel 1. Perkiraan Volume Data

No	Tabel	Keterangan	Kuantitas Record
1.	JALAN	Data jalan di Jakarta	100 record * 6 * 62 byte
2.	KOORDINAT DUNIA JALAN	Data posisi jalan	100 record * 6 * 12 byte
3.	PETA DASAR	Data gambar peta Jakarta	6 record * 52 byte
4.	JENIS KEMACEATAN	Data jenis kemacetan yang terjadi	3 record * 35 byte
5.	PENGISIAN	Data input kemacetan yang berlangsung	100 record * 112 byte
6.	ALASAN MACET	Data alasan kemacetan	8 record * 32 byte
7.	PASSWORD	Data pengguna sistem	4 record * 6 * 18 byte
8.	BIODATA	Data Operator	4 record * 6 * 100 byte
9.	WILAYAH	Wilayah kerja Operator	4 record * 6 * 30 byte
10.	KEPADATAN	Perhitungan kepadatan jalan	15 record * 30b byte
11.	SMS	Input data kemacetan dari SMS	100 record * 112 byte
12.	TELEPON	Input data kemacetan dari telepon	100 record * 112 byte

3. Rancangan Sistem Pengembangan Peta Elektronik

Sistem Pengembangan Peta Elektronik yang dikembangkan terdiri dari 2 buah program yaitu Program Aplikasi Web dan Program Aplikasi Visual Basic (VB), yang merupakan satu kesatuan (berkaitan satu sama lain). Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing program tersebut :

A. Program Aplikasi Web : yaitu program yang dibuat untuk keperluan input bagi operator langsung internet dan laporan serta pencarian bagi user lainnya. Program Aplikasi ini terdiri dari menu :

i. **Input Data**
 Yaitu merupakan masukan data dari Operator pada wilayahnya masing-masing. Yang diinput pada menu ini adalah data jenis kemacetan, alasan kemacetan, waktu kemacetan dan keterangan tambahan.

ii. **Peta**
 Yaitu program aplikasi yang dibuat sebagai informasi tentang jalan di Jakarta.

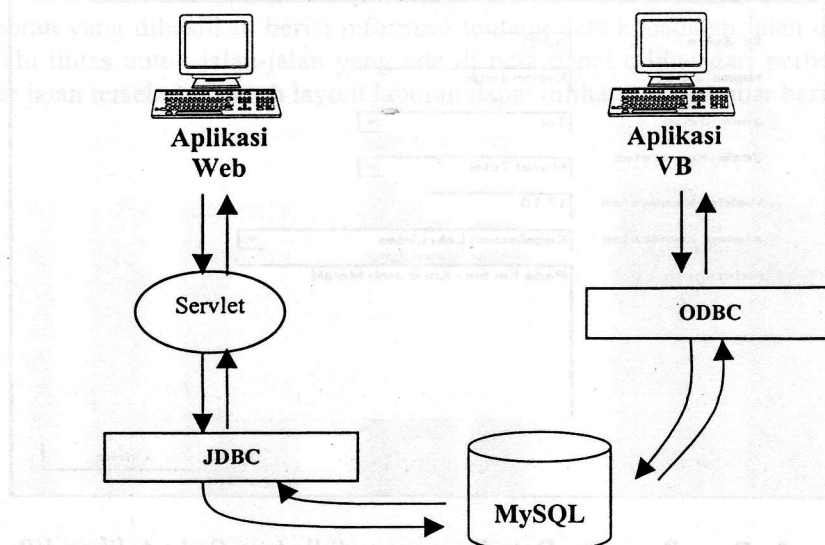
iii. **Searching**
 Yaitu program aplikasi yang dibuat melihat letak posisi jalan sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan. Selain itu juga disediakan informasi mengenai potensi yang terdapat di sekitar wilayah yang dicari (kedepannya), misalnya data tentang sekolah yang terdapat di sekitar wilayah tersebut.

iv. **Laporan**
 Adalah informasi yang dibuat dengan tampilan berupa grafik kepadatan lalu lintas di Jakarta selama sepekan.

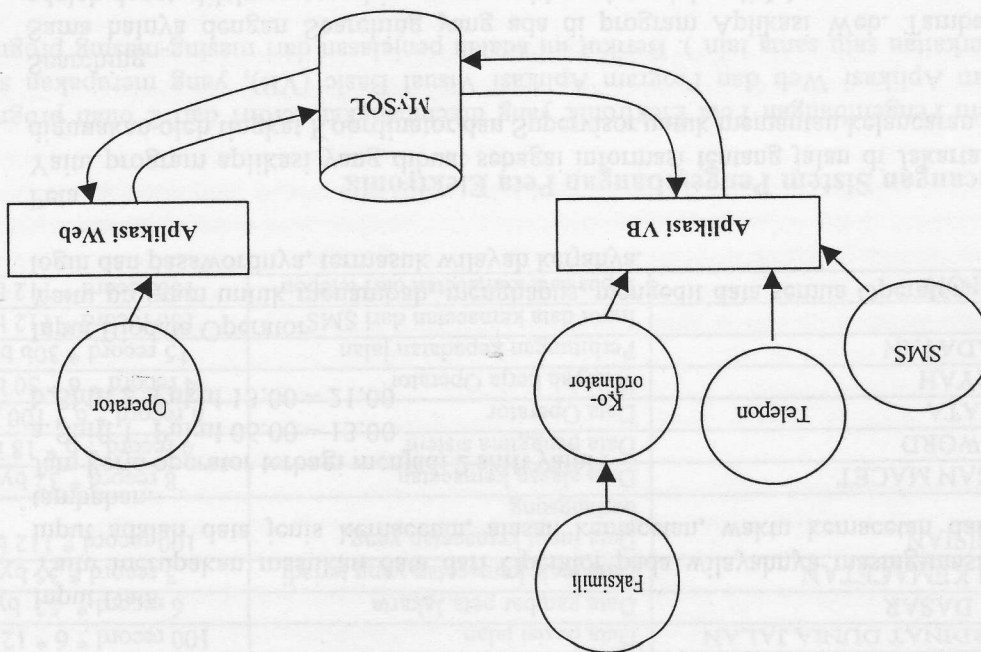
B. Program Aplikasi VB : yaitu program yang dibuat untuk menerima transfer data dari Aplikasi Web. Masukan data diperoleh dari Operator dalam bentuk SMS dan telepon yang akan masuk otomatis ke dalam program Aplikasi Komunikasi yang terdapat di Aplikasi VB, selain itu operator juga dapat melakukan input data melalui media faksimili yang kemudian proses inputnya akan dilanjutkan oleh Koordinator. Program ini dilengkapi pula dengan fasilitas pembuatan laporan. Program Aplikasi ini terdiri dari menu :

- i. **Input Awal**
Yaitu program untuk memasukkan data awal berupa data jalan, data teks jalan, koordinat jalan, data jenis jalan.
- ii. **Input Data**
Yaitu merupakan masukan data dari Operator pada wilayahnya masing-masing. Yang di input adalah data jenis kemacetan, alasan kemacetan, waktu kemacetan dan keterangan tambahan.
Jam kerja operator terbagi menjadi 2 shift yaitu :
 - a. Shift 1 Pukul 06.00 – 13.00
 - b. Shift 2 Pukul 13.00 – 21.00
- iii. **Input Biodata Operator**
Yaitu program untuk menambah, menghapus, mengedit data semua Operator, mengisi user login dan passwordnya, termasuk wilayah kerjanya.
- iv. **Peta**
Yaitu program aplikasi yang dibuat sebagai informasi tentang jalan di Jakarta. Dapat juga digunakan oleh tingkat Koordinator dan Supervisor untuk memantau kelancaran program.
- v. **Searching**
Sama halnya dengan Searching yang ada di program Aplikasi Web. Tambahan lainnya adalah dapat dilakukan searching mengenai kepadatan jalan di Jakarta.
- vi. **Laporan dan Analisa**
Yaitu laporan mengenai informasi kepadatan jalan-jalan di Jakarta. Serta analisa mengenai kepadatan tersebut selama sepekan.
- vii. **Program Aplikasi Komunikasi**
Yaitu program yang dibuat untuk menerima input data dari Operator yang menggunakan Short Message System (SMS) dan telepon. Aplikasi ini hanya terdapat pada Aplikasi VB.

Untuk lebih jelasnya dengan mengacu pada David Brown [2] maka dapat dibuat diagram berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alur Data Sistem Pengembangan Peta Elektronik



Gambar 2. Diagram Proses Sistem Pengembangan Peta Elektronik

3.1 Perancangan Input

Pemasukan data terbagi dalam beberapa bagian, yaitu : input data kemacetan, input awal (untuk melakukan pengisian data jalan), serta input biodata operator. Adapun contoh bentuk tampilan layar dari form input data dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Form Pengisian	
Id Jalan	02-21
Nama Jalan	Kebon Jeruk
Jenis Jalan	Tol
Jenis Kemacetan	Macet Total
Waktu Kemacetan	17.10
Alasan Kemacetan	Kecelakaan Lalu Lintas
Keterangan	Pada Km 5m - Km 8 arah Merak

Gambar 3. Form Pengisian Data Kemacetan di Ibukota Pada Aplikasi VB

Pada contoh form pengisian data kemacetan tersebut akan diisi dengan informasi yang berhubungan dengan keadaan suatu jalan. Setiap jalan memiliki identitas (ID) yang akan membedakan dengan jalan di lokasi lain yang memiliki nama sama. Untuk Jenis jalan, terbagi menjadi: jalan tol, jalan arteri, jalan utama, jalan raya, jalan standard. Sedangkan untuk jenis kemacetan terdiri dari : macet, padat, padat merayap, ramai lancar, lancar. Isian lainnya adalah untuk alasan penyebab terjadinya jenis kemacetan tersebut terdiri dari: lampu merah, jalan menyempit, pasar, tawuran, kecelakaan lalu lintas, perbaikan jalan, perbaikan saluran (PAM, PLN dll), penutupan jalan, dll. Selain itu isian keterangan tambahan diperlukan untuk menjelaskan lebih rinci penyebab kemacetan tersebut atau untuk isian yang tidak mewakili pada alasan kemacetan tersebut yaitu isian dll.

The screenshot shows a web browser window titled 'FormPengisian - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'C:\user\ylnal\p\formpengisian.htm'. The page features a logo on the left and a title 'Peta Elektronik' in the center. Below the title is a large black rectangular area. To the right of this area is a form titled 'Form Pengisian'. The form contains the following fields and values:

Kode Jalan	02-21
Nama Jalan	Kebon Jenuk
Jenis Jalan	Tol
Jenis Kemacetan	Macet Total
Alasan Kemacetan	Kecelakaan Lalu Lintas
Keterangan Lain	Pada Km 6 - Km 8 Arah Merak

At the bottom right of the form is a button labeled 'Kirim'.

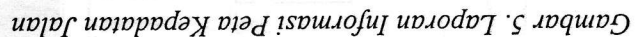
Gambar 4. Form Pengisian Data Kemacetan di Ibukota Melalui Internet

3.2 Perancangan Laporan

Laporan yang dihasilkan berisi informasi tentang data kepadatan jalan di Jakarta. Tingkat kepadatan lalu lintas untuk jalan-jalan yang ada di peta dapat dilihat dari perbedaan warna yang mengisi jalur jalan tersebut. Contoh layout laporan dapat dilihat pada gambar berikut :

4.2 Pengujian

Pengujian program dilaksanakan setelah penulisan program selesai dilakukan. Dalam tahap ini, kita dapat mengetahui seberapa jauh program yang sudah dibuat dapat berjalan.



ini adalah keterangan arti dari setiap warna jalan.

Tabel 2. Arti Dari Warna Yang Digunakan Pada Peta Elektronik

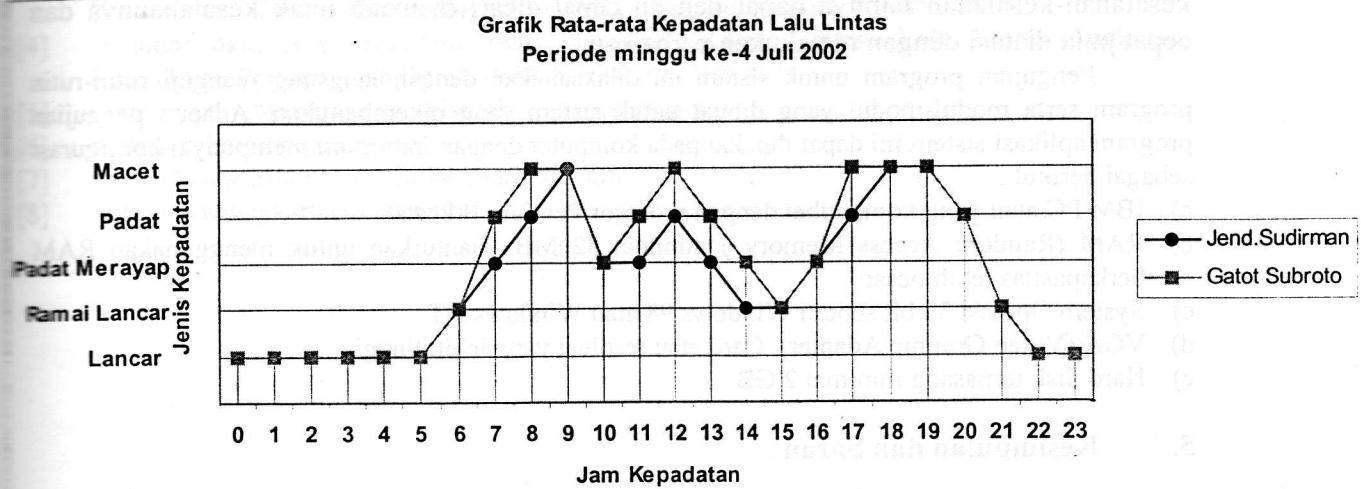
Kedadaan Jalan	Warna	Macet	Merah
		Padat Merayap	Merah Muda
		Padat	Kuning
		Ramai Lancar	Hijau Tua
		Lancar	Hijau Muda

Keterangan :

- Macet : Kendaraan dapat melaju pada kecepatan diatas 60 km/jam
- Padat Merayap : Kendaraan dapat melaju sampai dengan kecepatan 60 km/jam
- Padat : Arus kendaraan dalam 1 km berisi sekitar 100 kendaraan
- Padat : Arus kendaraan dalam 1 km berisi sekitar 100 kendaraan
- Ramai Lancar : Arus kendaraan dalam 1 km berisi sekitar 100 s.d 200 kendaraan
- Lancar : Arus kendaraan dalam 1 km berisi lebih dari 200 kendaraan

Selain tampilan dalam bentuk peta tentang kondisi lalu lintas jalan-jalan di Jakarta, bentuk tampilan lainnya yang dapat disajikan dalam bentuk grafik yang berisi informasi rata-rata kepadatan lalu lintas jalan raya.

kepadatan lalu lintas jalan raya.



Gambar 6. Laporan Informasi Grafik Rata-rata Keypadatan Jalan

4. Implementasi Sistem Pengembangan Peta Elektronik

4.1 Pemrograman

Pemrograman merupakan salah satu langkah dalam implementasi pada pengembangan sistem informasi. Pemrograman ini dilaksanakan setelah tahap desain sistem telah selesai dibuat. Pemrograman harus dibuat secara baik dan terstruktur. Bahasa pemrograman yang dipilih disesuaikan dengan orientasi sistem aplikasi yang akan dibuat. Dalam pembuatan Sistem Pengembangan Peta Elektronik ini dipilih bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic sebagai front end untuk program Aplikasi VB, sedangkan untuk program Aplikasi Web dipilih bahasa pemrograman Java untuk antarmuka dengan pengguna dalam bentuk Applet. Dilain pihak hubungan dengan data base MySQL. Adapun alasan digunakannya bahasa pemrograman ini adalah karena kelebihan yang dimilikinya.

Dani Okianto [1] dalam bukunya menjelaskan kelebihan yang dimiliki Microsoft Visual Basic adalah sebagai berikut :

- Program Microsoft Visual Basic memungkinkan pembuatan aplikasi *Graphical User Interface* (GUI), atau pemrograman yang menggunakan tampilan grafis sebagai alat komunikasi dengan pemakainya. Sehingga desain yang dibuat pada sistem absensi pegawai operasional ini dapat tampil utuh dan baik.
- Microsoft Visual Basic mempunyai fleksibilitas yang baik untuk berhubungan dengan aplikasi lain dengan menggunakan objek OLE (*Object Linking and Embedding*) sehingga memungkinkan pembuatan hubungan antara bagian fungsi atau seluruh aplikasi lain. Aplikasi itu diantaranya Aplikasi database, Aplikasi yang memanfaatkan Microsoft Office
- Visual Basic dapat dipakai pada komputer single user dan multi user. Dalam program aplikasi sistem yang dibuat ini, dapat dipakai dalam sistem single user dan multi user.

Sedangkan untuk kelebihan MySQL yaitu, mempunyai kecepatan akses tinggi, kapasitas tampung data yang cukup besar, compatible di OS manapun terutama Win98 keatas.

4.2 Pengujian

Pengujian program dilaksanakan setelah penulisan program selesai dilakukan. Dalam tahap ini, kita dapat mengetahui seberapa jauh program yang sudah dibuat dapat berjalan,

sehingga apabila terjadi kesalahan sintaks, kesalahan logika atau kesalahan-kesalahan lainnya dapat dengan cepat dicari di mana letak kesalahannya dan cepat pula diatasi dengan melakukan perbaikan.

Pengujian program untuk sistem ini dilaksanakan dengan langsung menguji rutin-rutin program serta modul-modul yang dibuat untuk sistem yang dikembangkan. Adapun pengujian program aplikasi sistem ini dapat dipakai pada komputer dengan minimum mempunyai konfigurasi sebagai berikut :

- a) IBM PC atau yang kompatibel dengan prosesor Pentium II keatas
- b) RAM (Random Access Memory) minimal 32 MB, dianjurkan untuk menggunakan RAM berkapasitas lebih besar
- c) System Operasi 32 bit seperti Windows 98 atau Windows NT
- d) VGA (Video Graphic Adapter) Card atau resolusi yang lebih tinggi
- e) Hard disk terpasang minimal 2 GB

5. Kesimpulan dan Saran

Sistem yang terjadi di masyarakat guna menghindari kemacetan belum sepenuhnya maksimal, karena informasi dari media elektronik hanya pada pagi hari atau sore hari saja, dan hanya pada jalan protokol saja, informasi jam macet tidak dapat diperkirakan waktunya (berapa lama), jalan alternatif biasanya kondisinya sempit dan rusak. Dengan implementasi Program Pengembangan Peta Elektronik berdasarkan dari situs mengenai peta elektronik yang ada sekarang ini [5,6,7] dan yang akan dikembangkan, diharapkan menjadi alternatif tambahan bagi masyarakat pengguna agar dapat terhindar dari kemacetan, karena keuntungan dari sistem ini yaitu:

- a. Informasi data kemacetan jalan yang sedang berlangsung dapat diperoleh secara on line 24 jam (dapat dilihat dari warna polygon dan kedip pada titik jalan awal dan akhir). Tentu saja hal ini memerlukan dukungan dari operator dan peralatan yang terpasang di jalan raya.
- b. Informasi mengenai penyebab kemacetan dapat dilihat langsung dengan menunjuk polygon yang berwarna atau kedip pada titik jalan.
- c. Informasi mengenai grafik kepadatan jalan di Jakarta, sehingga dimungkinkan informasi ini dapat dimanfaatkan juga oleh investor baik dari dalam maupun luar negeri untuk kepentingan bisnis mereka.
- d. Keseluruhan proses dibuat secara komputerisasi sehingga menghasilkan data yang cepat, efisien dan akurat.
- e. Data jalan dapat diambil kapan saja dengan jaminan data yang akurat
- f. Pemrograman dilakukan dengan bantuan Jaringan Internet agar data dapat dilihat dan diinput dengan mudah dimanapun.

Saran

- a) Sistem dapat dirawat dan dipelihara dengan baik, agar mendukung kelancaran penggunaan sistem yang telah dikembangkan dan juga agar dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan yang diharapkan.
- b) Melakukan pemeriksaan secara rutin terhadap pelaksanaan dan pengoperasian Sistem Pengembangan Peta Elektronik, sehingga bila terjadi kesalahan dapat mudah diketahui dengan cepat. Dengan mengadakan evaluasi secara teratur maka langkah – langkah perbaikan dan penyempurnaan dapat dengan cepat dilakukan.
- c) Operator agar terlebih dulu melakukan training atau pelatihan khusus sebelum sistem ini berjalan untuk selamanya agar dapat menghadapi kendala – kendala suatu saat nanti.

6. Daftar Pustaka

- [1] Dani Okianto, *Panduan Belajar Microsoft Visual Basic 5.0*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 1997.
- [2] David Brown, *An Introduction to Object-Oriented Analysis*, Northern Alberta Institute of Technology, John Wiley & Sons, INC.